

**PENGELOLAAN SISTEM PARKIR DENGAN RFID BERBASIS
ARDUINO UNO**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Informatika Fakultas Ilmu Komunikasi dan Informatika**

Oleh:

WILLY ARGOTEO PRASETYO

L200130085

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGELOLAAN SISTEM PARKIR DENGAN RFID BERBASIS
ARDUINO UNO**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

WILLY ARGOTEO PRASETYO
L200130085

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



HALAMAN PENGESAHAN

**PENGELOLAAN SISTEM PARKIR DENGAN RFID BERBASIS
ARDUINO UNO**

OLEH

WILLY ARGOTEO PRASETYO

L200130085

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Komunikasi dan Informatika

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Sabtu, 14 Oktober 2017

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Heru Supriyono, S.T., M.Sc. Ph.D.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Nurgiyatna, S.T., M.Sc., Ph.D.
(Anggota 1 Dewan Penguji)
3. Diah Priyawati, S.T., M.Eng.
(Anggota 2 Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan

Fakultas Komunikasi dan Informatika



Nurgiyatna, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIK. 881

Ketua Program Studi

Informatika



Heru Supriyono, S.T., M.Sc. Ph.D.

NIK. 970

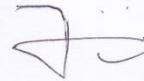
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 Oktober 2017

Penulis



WILLY ARGOTEO PRASETYO

L200130085



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: informatika@ums.ac.id

SURAT KETERANGAN LULUS PLAGIASI

361/A.3-II.3/inf-FKI/X/2017

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Biro Skripsi Program Studi Informatika menerangkan bahwa :

Nama : Willy Argoteo Prasetyo
NIM : L200130085
Judul : Pengelolaan sistem parkir dengan RFID berbasis Arduino UNO
Program Studi : Informatika
Status : **Lulus**

Adalah benar-benar sudah lulus pengecekan plagiasi dari Naskah Publikasi Skripsi, dengan menggunakan aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 24 Oktober 2017

Biro Skripsi Informatika

Ihsan Cahyo Utomo, S.Kom., M.Kom.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id> Email: informatika@ums.ac.id

turnitin

PENGLOLAAN SISTEM PARKIR DENGAN RFID BERBASIS ARDUINO UNO

PENGLOLAAN SISTEM PARKIR DENGAN RFID BERBASIS ARDUINO UNO

Abstrak

Saat ini diperlukan manajemen parkir yang baik guna mempermudah para pengguna jasa parkir dalam mendapatkan kenyamanan dan keamanan. Pengelolaan sistem parkir yang tidak baik akan menimbulkan citra negatif di mata para pengguna jasa parkir. Salah satu indikator pengelolaan sistem parkir yang baik adalah proses pelayanan yang lancar dan keamanan parkir yang bagus. Penciptaan manajemen parkir yang baik membutuhkan dukungan dari seluruh komponen yang ada, mulai dari attendant parkir sampai dengan sarana parkir yang ada. Sarana parkir tersebut adalah sistem komputerisasi yang mempermudah para pengguna jasa parkir dan memberikan keamanan. Sistem parkir dengan menggunakan Radio Frequency Identification Digital (RFID) mampu memberikan kedua hal yang dibutuhkan oleh pengguna jasa parkir aman dan efisien. Tujuan tugas akhir ini bermaksud mewujudkan perwujudan parkir dengan menggunakan RFID sebagai pembuka dan hak akses untuk keluar masuk parkir. Teknologi yang digunakan adalah RFID sebagai pengenalan ID pengguna, Arduino Uno sebagai kontroler rva, dan Mikro servo sebagai pemutarak pelat parkir yang ada. Penelitian

Page: 5 of 18 Word Count: 2796

Match Overview

27%

1	exptinfo.ums.ac.id	18%
2	Submitted to University...	1%
3	Submitted to Colorado...	1%
4	Submitted to Leeds Be...	1%
5	Submitted to Universita...	1%
6	ctree2015.pdf	1%
7	Journal.respati.ac.id	1%

PENGELOLAAN SISTEM PARKIR DENGAN RFID BERBASIS ARDUINO UNO

Abstrak

Saat ini diperlukan manajemen parkir yang baik guna mempermudah para pengguna jasa parkir dalam mendapatkan kenyamanan dan keamanan. Pengelolaan sistem parkir yang tidak baik akan menimbulkan citra negatif dimata para pengguna jasa parkir. Salah satu indikator pengelolaan sistem parkir yang baik adalah proses pelayanan yang lancar dan keamanan parkir yang bagus. Penciptaan manajemen parkir yang baik membutuhkan dukungan dari seluruh komponen yang ada, mulai dari *attendant* parkir sampai dengan sarana parkir yang ada. Sarana parkir tersebut adalah sistem komputerisasi yang mempermudah para pengguna jasa parkir dan memberikan keamanan. Sistem parkir dengan menggunakan *Radio Frequency Identification Digital* (RFID) mampu memberikan kedua hal yang dibutuhkan oleh pengguna jasa parkir aman dan efisien. Tujuan tugas akhir ini bermaksud mewujudkan purwarupa parkir dengan menggunakan RFID sebagai pembuka dan hak akses untuk keluar masuk parkir. Teknologi yang digunakan adalah RFID sebagai pengenalan ID pengguna, Arduino Uno sebagai kontrolernya, dan Micro servo sebagai penggerak palang parkir yang ada. Pengujian dilakukan dengan melakukan menempelkan kartu RFID ke RFID reader dengan mendapatkan Hasil pengujian menunjukkan batas jarak RFID terdeteksi adalah 3 cm.

Kata Kunci: Arduino UNO, RFID, Parkir, Keamanan

Abstract

Currently required a good parking management in order to facilitate the users of parking services in getting comfort and security. Management of bad parking system will cause negative image in the eyes of parking service users. One of the indicators of good parking system management is the smooth service process and good parking security. The creation of good parking management requires the support of all components, from parking attendants to existing parking facilities. The parking facilities are computerized systems that facilitate parking service users and provide security. The parking system using Radio Frequency Identification Digital (RFID) is able to provide both the needs of safe and efficient parking service users. The purpose of this final task is to realize the parking prototype by using RFID as the opening and the right of access to out of parking. The technology used is RFID as the user ID identifier, Arduino Uno as its controller, and Micro servo as the existing parking bar drive. The test is done by attaching the RFID card to the RFID reader by obtaining The test results show the detected RFID distance limit is 3 cm.

Key Words: Arduino UNO, RFID, Parking, Security.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya zaman kemajuan teknologi dibidang elektronika dan komunikasi tidak terbendung. *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan beberapa dari teknologi yang berkembang pesat dalam penggunaannya. Teknologi RFID yang dapat diterapkan di berbagai bidang membuat penggunaan RFID semakin digemari. RFID berfungsi sebagai pembaca dari *tag* RFID, dalam penelitian yang dilakukan oleh Li Wei dan Wang Jie (2011) RFID akan memberikan sinyal radio yang diterima oleh *tag* RFID dan diproses dengan memberikan informasi berupa unik ID. Penggunaan RFID dikarenakan memiliki beberapa kelebihan seperti penelitian yang pernah dilakukan oleh Yue, Wu, Hao dan Bai (2011) teknologi RFID memiliki beberapa keunggulan seperti pemindaian cepat, daya tahan, penggunaan berulang, penetrabilitas, pembacaan tanpa penghalang, kapasitas memori yang besar dan keamanan yang tinggi. Menurut Fadhilatul (2014) penerapan teknologi saat ini memberi kemudahan untuk mendapatkan kualitas layanan yang baik serta pengembangan efisiensi pekerjaan.

Saat ini manajemen parkir yang berkembang dimasyarakat masih menerapkan parkir konvensional. Parkir konvensional memiliki kekurangan diantaranya adalah keamanan yang lemah dan tingkat efisien yang kurang dalam pelaksanaannya. Menurut penelitian Astuti (2015) yang berjudul *RFID untuk keamanan sepeda motor di smk x* dimana penerapan RFID pada sistem parkir membantu penjaga dalam mengelola parkir dan pengawasan, serta menambah tingkat keamanan.

Berdasarkan kemajuan teknologi sekarang muncul gagasan *inovatif* untuk membuat model sistem parkir dengan menggunakan RFID dan Arduino UNO R3 sebagai mikrokontroler dan penggerak palang pintu menggunakan Micro Servo.

Tujuan pembuatan sistem parkir dengan menggunakan RFID ini untuk membatasi orang yang tidak mempunyai kepentingan mempunyai akses masuk dan memudahkan pengguna jasa parkir dan penjaga dalam hal keamanan. Menurut Kumar dan Pati (2016) dengan sistem hak akses akan memberikan pilihan yang fleksibel bagi pemegang hak akses untuk interaksi dengan aman dan mudah.

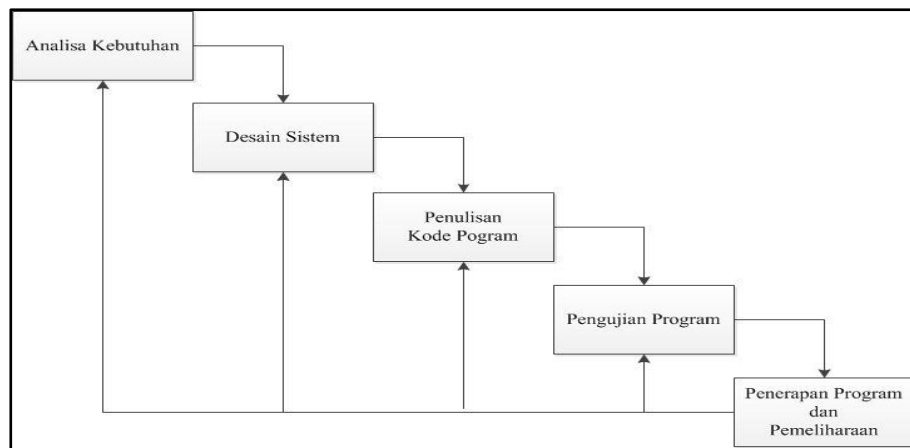
Penerapan mikrokontroler pada teknologi terapan pernah diteliti oleh Supriyono, Hidayati, dan Al Irsyadi (2014) menggunakan mikrokontroler AT89S51, *Handy Talky*, modulator, detektor sebagai sistem monitoring ketinggian zat level cair dengan tampilan PC yang memantau sensor dalam tangki secara *real time*. Penelitian yang dilakukan Supriyono, Kurniawan, dan Rakhmadi (2013) dengan mikrokontroler AT89S51 dan *barcode reader* pada

sistem pengunci pintu dapat melakukan rekam data siapa saja yang masuk ke ruangan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Barone, Giuffre, Siniscalchi, Morgano, dan Terosiere (2013) yang berjudul *Architecture for parking management in smart cities* dikatakan bahwa salah satu penyebab kemacetan perkotaan dan kurangnya kualitas mobilitas perkotaan disebabkan manajemen parkir yang buruk, maka aspek dasar solusi permasalahan tersebut adalah manajemen parkir yang cerdas. Penggunaan sensor dalam sistem parkir pernah diteliti oleh Mutiara, Agung, dan Handayani (2015) menggunakan sensor HC-SR04, PING, & CT-SL110. Ketika kendaraan parkir maka akan memacu sensor untuk merubah status parkir sedang ditempati. Penerapan teknologi RFID untuk manajemen parkir pernah dikembangkan oleh Sheelarani, Anand, Shamili, dan Sruthi (2016) dengan menggunakan PIC16F877A, Zigbee dan RFID. Ketika sudah melakukan pemesanan parkir dengan aplikasi android pengguna menunjukkan Tag RFID dan disampaikan ke *transreceiver* Zigbee maka mikrokontroller akan membuka palang pintu. Di Indonesia sistem pembayaran menggunakan RFID dikembangkan di Surabaya mass rapid oleh Herdiyanto, Endroyono, dan Pratomo (2016) dengan menggunakan Arduino Uno, RFID dan wifi module yang terkoneksi ke *On-Board Unit* (OBU) dan server. Ketika penumpang menempelkan *tag* RFID, OBU mengirim data ke server dan apabila saldo mencukupi penumpang bisa masuk sedangkan jika kurang maka harus melakukan pengisian saldo.

Dengan berbagai aspek tersebut penulis mempunyai gagasan membuat mode sistem parkir dengan RFID sebagai pengaman sekaligus akses masuk parkir.

2. METODE

Penelitian ini model eksperimen menggunakan simulasi model. Hasil penelitian yang direncanakan adalah berupa model. Metode yang digunakan dalam proses pembuatan model mengacu pada *system development life cycle* (SDLC) pendekatan *waterfall*. Alur kerja dari metode *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Waterfall

2.1 Analisa Kebutuhan

2.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

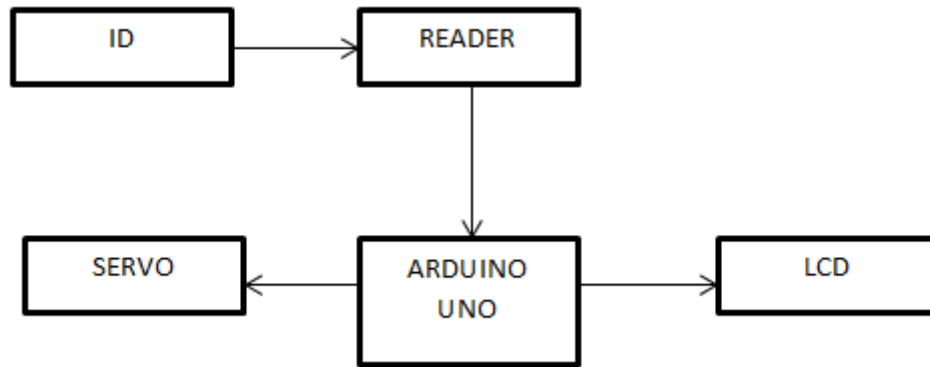
Model penelitian ini menggunakan Arduino UNO R3 sebagai kontroler, pemilihan ini disebabkan karena mempunyai fitur *port* USB langsung ke komputer dan bahasa pemrograman yang mudah dimengerti. RFID RC522 sebagai pendeteksi RFID Tag dengan frekuensi 13,56Mhz. Tag RFID sebagai akses masuk parkir. LED Merah (1,8v), Biru (3,0v). Micro servo Tower Pro SG90 (5,0 v) sebagai penggerak palang pintu masuk atau keluar. Resistor (100 ohm) sebagai penghambat rangkaian antara LED, Micro Servo ke Arduino UNO R3. I2C LCD (5,0 v) sebagai tampilan.

2.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah Notepad++ sebagai teks *editor*, perangkat ini dipilih karena memudahkan dalam proses penulisan program. Arduino IDE juga diperlukan untuk menulis dan mengunggah kode program ke arduino *board*.

2.2 Perancangan Perangkat

Arsitektur model dapat dilihat pada Gambar 2. Pada pintu masuk parkir user menempelkan *tag* RFID ke *reader*, apabila ID yang ditempelkan cocok dengan data yang tersedia di *list* arduino, maka data diteruskan ke Arduino untuk membuka palang pintu dan tampilan LCD akan berubah.



Gambar 2. Perancangan Arsitektur Model

Dalam pembuatan model ini terdapat satu tahap, yaitu pembuatan perangkat keras berupa pemrograman arduino dan perangkaian perangkat..

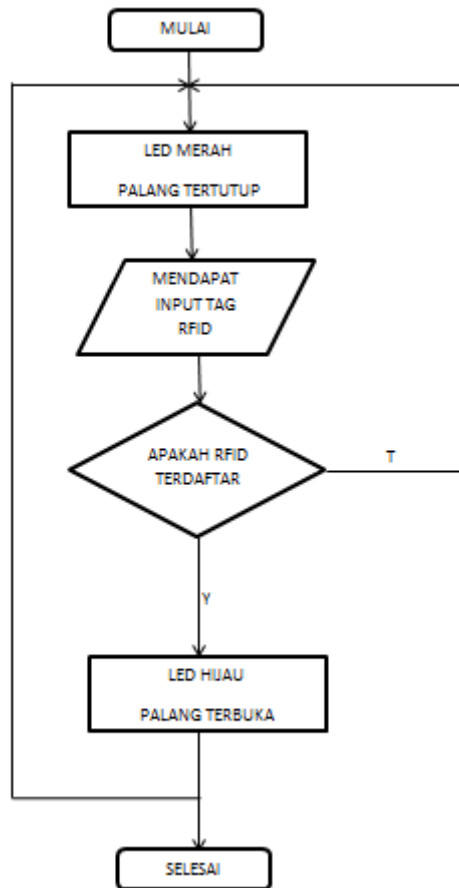
2.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Dalam model penelitian ini, Micro Servo digunakan untuk mengendalikan palang pintu. RFID reader untuk membaca Tag RFID. LED merah dan biru berfungsi untuk penanda status palang pintu. Dibutuhkan resistor untuk menurunkan arus agar sesuai dengan LED. Arduino UNO R3 berfungsi untuk mengendalikan LED dan Servo sedangkan I2C LCD sebagai tampilan perangkat.

2.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam penelitian ini, perancangan perangkat lunak pemrograman arduino menggunakan Arduino IDE dengan menggunakan bahasa C.

Diagram alir untuk pemrograman arduino ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Pemograman Arduino

2.2.2.1 Arduino

Arduino IDE digunakan untuk mengunggah dan menulis program ke arduino *board*. Berikut beberapa penjelasan dalam memprogram arduino. Untuk melakukan komunikasi serial ke komputer dari Arduino menggunakan baudrate 9600. Berfungsi untuk mengatur kecepatan data dalam bits per detik untuk penyampaian data serial dapat dilihat pada Gambar 4.

```
Serial.begin(9600); //komunikasi serial dari arduino ke komputer
```

Gambar 4. Kecepatan Data Untuk Komunikasi dengan Komputer

a. RFID

RFID adalah sebuah teknologi untuk mengidentifikasi suatu objek dengan menggunakan komponen elektronik melalui frekuensi radio dengan menggunakan piranti *Tag* RFID. Pada Arduino penggunaan RFID haru memasukkan *library* terlebih dahulu dan tinggal dipanggil ke dalam program. Pada Gambar 5 dapat dilihat data yang terdaftar dalam *list* yang mempunyai hak akses.

```
#include <MFRC522.h> //memasukkan library mrfc522 ke program
String yangBoleh[2] = {"96dd15cb"}; //id tag yang tercantum
void dump_byte_array(byte *buffer, byte bufferSize){
  read_rfid="";
  for(byte i = 0; i < bufferSize; i++){
    read_rfid = read_rfid + String(buffer[i],HEX); //merubah id rfid menjadi bilangan heksa
```

Gambar 5. Bagian Pemograman Data ID Yang Terdaftar

b. Micro Servo

Micro Servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di servo. Penggunaan servo sendiri untuk menggerakkan palang pintu parkir. Pada Arduino untuk menggerakkan Servo harus memasukkan *library* terlebih dahulu. Pada Gambar 6 dapat dilihat posisi awal servo adalah 0 derajat dan akan bergerak ke posisi yang dituju yaitu pada posisi 90 derajat setelah delay beberapa saat posisi servo kembali ke keadaan awal arduino akan menggerakkan Servo dari posisi tertutup ke terbuka dan sebaliknya.

```
#include <Servo.h> //memasukkan library servo ke program
void servo(){
  for (pos = 90; pos >= 0; pos -= 1) { //servo bergerak dari posisi 90 derajat ke 0
    myservo.write(pos);
    delay(15); // delay 15ms menuju posisi tujuan
  }
  tampilan();
  for (pos = 0; pos <= 90; pos += 1) { // servo bergerak dari 0 derajat ke 90
    myservo.write(pos);
    delay(15); // delay 15ms menuju posisi tujuan
  }
}
```

Gambar 6. Bagian Pemograman Yang Berfungsi Menggerakkan Servo

c. LED

LED adalah komponen elektronik yang menghasilkan cahaya ketika diberi tegangan, LED pada penelitian ini berfungsi untuk menegaskan status palang pintu terbuka atau tertutup. Dapat dilihat pada Gambar 7.

```
pinMode(3,OUTPUT); //membuat pin 3 menjadi output
pinMode(4,OUTPUT); //membuat pin 4 menjadi output

digitalWrite(3,HIGH);
digitalWrite(4,LOW);
```

Gambar 7. Bagian Pemograman Menyalakan LED

d. I2C LCD

I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protocol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Penggunaan I2C LCD sebagai tampilan program agar mempermudah pengguna. Pada Arduino untuk menampilkan tampilan pada I2C LCD harus memasukkan library terlebih dahulu. Tampilan awal pada LCD berupa kalimat “*tap your card*” dan ketika gerbang terbuka akan berubah menjadi “selamat datang”. Dapat dilihat pada Gambar 8.

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //memasukkan library liquid crystal i2c ke program

lcd.begin(16,2); //lcd 16x2
lcd.print("tap your card");
delay(500);
lcd.clear();
lcd.print("selamat datang");
delay(5000);
lcd.clear();
delay(500);
lcd.print("tap your card");
```

Gambar 8. Bagian Pemograman Menampilkan Teks Pada LCD

e. Logika

Kondisi logika mempunyai maksud apabila RFID menerima Tag RFID yang terdeteksi, maka Arduino akan memanggil Servo untuk membuka palang pintu. Jika Tag ID yang terdeteksi oleh RFID tidak dikenali, maka tampilan pada LCD akan memunculkan “id salah”. Kode program dapat dilihat pada Gambar 9.

```

void buka() {
    digitalWrite(3,HIGH);
    digitalWrite(4,LOW);
    awal();
    if( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
        return;
    if( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
        return;
    delay(1000);
    dump_byte_array(mfrc522.uid.uidByte, mfrc522.uid.size);
    Serial.println(read_rfid);
    for(int i =0; i < 2;i++){
        if(read_rfid == yangBoleh[i]){
            digitalWrite(3,LOW);
            digitalWrite(4,HIGH);
            openGerbang = true;
            servo();
        }
        else{
            openGerbang = false;
            teks();
            delay(1000);
        }
    }
}

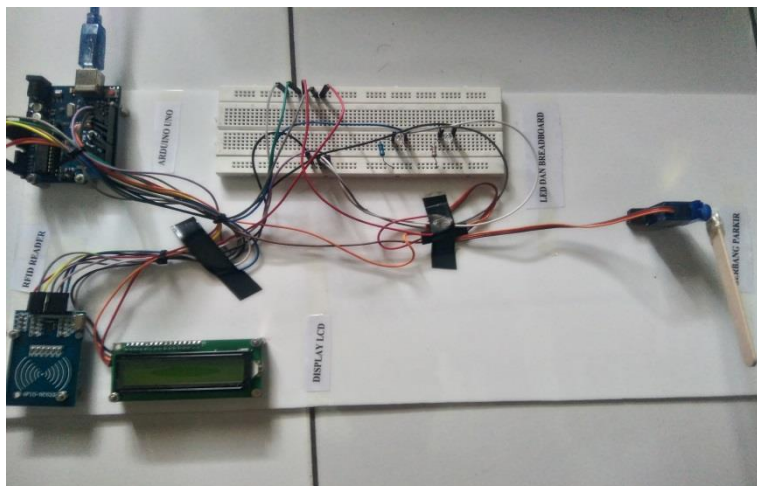
```

Gambar 9. Bagian pemograman logika

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Dari penelitian yang telah dibuat berupa model, dengan papan akrilik sebagai alas dan terdapat arduino serta miniatur gerbang parkir termasuk micro servo, rfid *reader* dan i2c lcd dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Model Perangkat

Pada model penelitian ini, kontroler utama adalah Arduino sedangkan LED berfungsi sebagai penanda status keadaan pintu, dimana apabila LED merah berarti palang

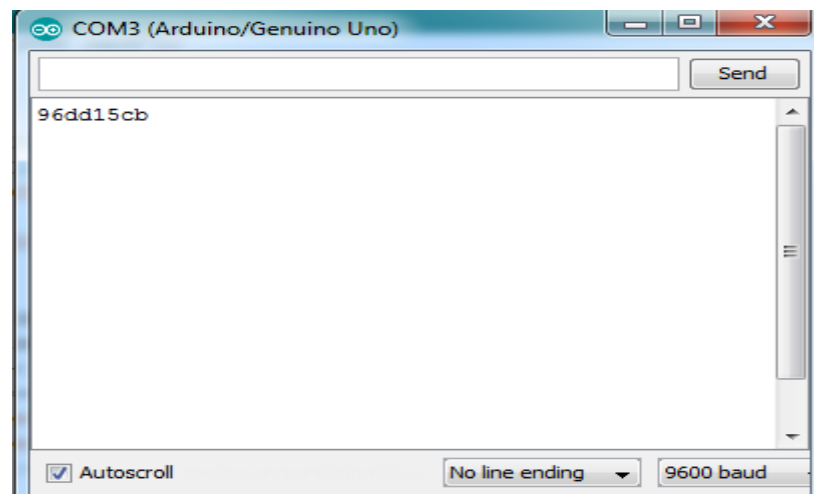
pintu tertutup dan jika biru palang pintu terbuka. RFID sebagai *reader* yang terhubung ke arduino, Micro Servo berfungsi sebagai penggerak palang pintu dan I2C LCD sebagai tampilan untuk mempermudah pengguna.

3.2 Pengujian Dan Pembahasan

Ada beberapa aspek yang akan diuji dalam model ini, diantaranya :

3.2.1 Pengujian kartu RFID

Dalam pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa tag ID dapat terbaca oleh komputer, dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tag ID Dapat Terbaca Oleh Komputer

3.2.2 Pengujian ID yang terdaftar

Pengujian ID yang terdaftar dilakukan dengan menempelkan Tag RFID ke RFID *reader*. Hasilnya palang pintu terbuka dan LED berwarna BIRU, dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. ID Terdaftar Dapat Membuka Gerbang Parkir

Pada pengujian arsitektur perangkat model, saat kartu RFID terdeteksi gerbang akan terbuka keatas dan turun lagi setelah beberapa saat. Lampu LED juga akan berubah hijau ketika gerbang terbuka dan layar LCD akan menampilkan kalimat selamat datang. RFID digunakan sebagai pembatasan akses dan hak masuk. Untuk mengetahui kapasitas RFID dilakukan pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian perangkat RFID

NO	Pengujian	Hasil
1	Batas membaca tag RFID tanpa penghalang	Jarak maksimal yaitu 3 cm
2	Batas membaca tag RFID dengan penghalang	Jarak maksimal yaitu 1,5 cm (dengan penghalang kertas)

3.2.3 Pengujian ID yang tidak terdaftar

Pengujian dilakukan dengan cara menempelkan Tag RFID ke RFID *reader*. Hasilnya palang pintu tidak terbuka dan LED masih berwarna merah. Dapat dilihat pada Gambar 13



Gambar 13. ID Tidak Dikenali Tidak Dapat Membuka Gerbang

Pada pengujian arsitektur perangkat model dengan menggunakan kartu RFID yang tidak terdaftar, maka tidak terjadi perubahan pada perangkat dengan gerbang masih tertutup dan LED masih berwarna merah.

3.2.4 Analisis Ke-ekonomian Sistem

Pengelolaan sistem parkir dengan RFID berbasis Arduino ini membutuhkan biaya sekitar Rp. 410.000,-. Pada Tabel 2 bisa dilihat rinciannya :

Tabel 2. Rincian Harga Perangkat

NO	Nama Alat	Harga Alat
1	Arduino UNO	Rp. 130.000
2	RFID RC522	Rp. 80.000
3	Micro Servo Tower PRO SG90	Rp. 40.000
4	I2C LCD	Rp. 85.000
5	Breadboard	Rp. 40.000
6	Kabel Jumper	Rp. 20.000
7	LED	Rp. 10.000
8	Resistor	Rp. 5.000

Arsitektur model perangkat ini selain sebagai simulasi juga bisa diterapkan di lingkungan sekitar, dengan menggunakan sistem ini dapat digunakan sebagai hak akses dan pembatasan bagi pengguna parkir karena sudah tersedia Kartu RFID. Adapun kekurangan pada sistem ini yaitu dibutuhkan tenaga ahli untuk perawatan sistem, jika kartu RFID hilang atau jatuh maka siapa saja bisa memakai, belum ada layanan untuk membuat kartu terhubung dengan data kendaraan. Agar sistem ini dapat bekerja secara optimal dapat dilakukan dengan penambahan fitur alarm keamanan, ccctv pada pintu masuk, layanan yang dapat menguhungkan kartu RFID dengan data yang ada pada kendaraan, dan penambahan sensor kendaraan pada pintu masuk dan keluar parkir.

4. PENUTUP

Setelah melalui beberapa tahap dalam penelitian yang meliputi, perancangan, pembuatan, dan pengujian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut (1). Arduino berperan penting dalam sistem karena dapat mengatur dan mengendalikan kinerja sistem ini secara keseluruhan, (2). Pada sistem parkir ini hanya yang mempunyai kartu RFID terdaftar yang berhak masuk, (3). Perangkat RFID yang digunakan sebagai penginput data dan sebagai hak akses mauk dapat berjalan dengan optimal dalam batas jarak maksimal 3 cm, (4). Pemanfaatan Micro servo sebagai model palang pintu masuk memberikan keuntungan karena mempunyai harga yang lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, Y. (2015). Radio frequency identification (RFID) untuk keamanan parkir sepeda motor di Smk X. *Jurnal Teknologi Informasi*, 10(29), 44-48.

- Barone, E.R., Giuffre, T., Siniscalchi, M.S., Morgano, A.M & Terosiere, G. (2013). Architecture for parking management in smart cities. *The Institution of Engineering and Technology*, 8(5), 445-452.
- Fadhilatul, H. (2014). Penerapan RFID (radio requencey identification) di perpustakaan. *Jurnal Ilmu Perpustakaan & Kearsipan Khizanah Al-Hikmah*, 2(1), 71-79.
- Herdiyanto, E.P., Endroyono., & Pratomo, I. (2016). Passenger Authentication and Payment Payment System Using RFID Based On-Board Unit for Surabaya Mass Rapid Transportation. *Proceeding of International Intelligent Technology and Its Application*, 28 – 30 July 2016, 305-310. Surabaya. Indonesia.
- Kumar, P., & Pati, U.C. (2016). IoT Based Monitoring and Control of Appliances for Smart Home. *IEEE International Conference On Recent Trends In Electronics Information Communication Technology*. 20 – 21 Mey 2016, 1145 -1150. Bangalore. India.
- Mutiara, A.G., Agung, G.A.A., & Handayani, R. (2015). Sensor comparation for smart parking system. *School of applied science*. 17-18 November 2015, 1-6. Bandung. Indonesia.
- Sheelarani, P., Anand, P.S., Shamili, S., & Sruthi, K. (2016). Effective car parking reservation system based on internet of things technologies. *Word Conference on Futuristic in Research an Innovation for Social Welfare (WCFTR'16)*. 29 February – 1 Maret 2016. Coimbatore. India.
- Supriyono, H., Kurniawan, A., & Rakhmadi, A. (2013). Perancangan dan pembuatan sistem pintu otomatis menggunakan barcode. *KomuniTi*. 5(1), 17-23.
- Supriyono, H., Hidayati, A., & Al Irsyadi, F.Y. (2014). Monitoring jarak jauh ketinggian zat cair berbasis mikrokontroler AT89S51 dengan tampilan pc. *Jurnal Buana Informatika*, 5(4) ,23-33.

- Wei, L., & Jie, W. (2011). "The Internet Of things" Promote of Development of Radio Frequency Identification (RFID) Technology. *International Conference on Business Management and Electronic information (BMEI)*. 13-15 May 2011. Guangzhou. China.
- Yue, D., Wu, X., Hao., M., & Bai, J. (2011). A Cost-Benefit Analysis for Applying RFID to Pharmaceutical Supply Chain. *International Conference on Service System and Service Management (ICSSSM)*. 25-27 June 2011. Tianjin. China.